



CENTRO DE ASTROBIOLOGÍA
ASOCIADO AL NASA ASTROBIOLOGY INSTITUTE

NOTA DE PRENSA



GOBIERNO
DE ESPAÑA



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



INIA Instituto Nacional de
Técnica Aeroespacial

07-05-2013

HERSCHEL OBSERVA GAS CALIENTE CERCANO AL AGUJERO NEGRO DEL CENTRO DE LA VÍA LÁCTEA

Un equipo internacional, liderado por un investigador del Centro de Astrobiología (CSIC-INTA) y dentro del grupo AstroMadrid, encuentra gas molecular caliente que podría estar orbitando o cayendo hacia al agujero negro supermasivo oculto en el centro de nuestra galaxia, la Vía Láctea. Los datos se han obtenido utilizando observaciones llevadas a cabo con Herschel, el Observatorio Espacial en el infrarrojo lejano de la ESA, y el artículo se publica en la revista *Astrophysical Journal Letters* del 7 de mayo de 2013

Nuestro agujero negro supermasivo se encuentra en una región conocida como Sagittarius A* -Sgr A*, por la fuente de radio situada en la misma ubicación-. Tiene una masa de unos 4 millones de veces la de nuestro Sol y se encuentra a unos 26.000 años luz del Sistema Solar.

Incluso a esa distancia, está unos cientos de veces más cerca de la Tierra que cualquier otra galaxia con agujero negro activo en su centro, lo que lo convierte en el laboratorio natural ideal para estudiar el entorno de estos objetos tan enigmáticos.

En el plano de la Vía Láctea, entre nosotros y el centro, hay grandes cantidades de polvo que oscurecen nuestra visión en longitudes de onda visibles. Pero, en longitudes de onda del infrarrojo lejano, es posible penetrar a través del polvo, dando a los científicos de Herschel la oportunidad de estudiar con gran detalle la turbulenta región más recóndita de nuestra galaxia.

Herschel, el Observatorio Espacial de la ESA (Agencia Espacial Europea) ha detectado una gran variedad de moléculas simples en el corazón de la Vía Láctea, incluyendo monóxido de carbono, vapor de agua y cianuro de hidrógeno. Analizando las huellas de estas moléculas, los astrónomos han sido capaces de probar algunas de las propiedades fundamentales del gas interestelar que rodea al agujero negro.

“Herschel ha resuelto la emisión en el infrarrojo lejano situada a tan solo un año luz del agujero negro, haciendo posible, por primera vez en estas longitudes de onda, que pueda separarse la emisión procedente de la cavidad central de la que proviene del denso disco molecular circundante”, afirma Javier Goicoechea, investigador del Centro de

Astrobiología (CSIC-INTA) perteneciente al grupo AstroMadrid, autor principal del artículo que ofrece los resultados.

La mayor sorpresa fue descubrir hasta qué punto se calienta el gas molecular en la región interior de la galaxia. Al menos parte de él alcanza los 1.000 °C, mucho más caliente que las típicas nubes interestelares, que suelen estar solo unas decenas de grados por encima de -273 °C (el cero absoluto).

Parte del calor proviene de la fuerte radiación ultravioleta lanzada desde un cúmulo de estrellas masivas situadas muy cerca del Centro Galáctico, pero esto por sí solo no es suficiente para explicar las altas temperaturas.

Además de la radiación estelar, el equipo de Goicoechea tiene la hipótesis de que uno de los motivos que contribuye a esas altas temperaturas puede ser la emisión que emana de grandes choques de gas altamente magnetizado en esa región. Este tipo de choques pueden generarse en colisiones entre nubes de gas o que fluyen a grandes velocidades en vientos asociados a estrellas y protoestrellas.

“Las observaciones también son consistentes con corrientes? de gas caliente que avanzan a toda velocidad hacia Sgr A*, cayendo hacia el mismo centro de la galaxia”, afirma Goicoechea. “El agujero negro de nuestra galaxia debe estar cocinando su cena justo frente a los ojos de Herschel”.

Altas temperaturas

Justo antes de que el material caiga al agujero negro, se calienta muchísimo y puede generar rayos X de altas energías y fulguraciones de rayos gamma. Actualmente, Sgr A* muestra pocos signos de este tipo de actividad, pero eso puede cambiar pronto.

Utilizando observaciones en el infrarrojo cercano, otros astrónomos han localizado, girando en espiral hacia el agujero negro, una nube compacta de gas de un tamaño equivalente a unas pocas masas de la Tierra. Situada mucho más cerca del agujero negro que el reservorio de gas molecular estudiado por Herschel en este trabajo, será “devorada” antes de que acabe el año.

Varios satélites, incluyendo XMM-Newton e Integral, de la ESA, esperarán el momento para localizar cualquier eructo de altas energías mientras el agujero negro disfruta de su festín.

En palabras de Göran Pilbratt, investigador responsable de ciencia del proyecto Herschel, “el centro de la Vía Láctea es una región compleja, pero con las observaciones de Herschel hemos dado un gran paso adelante en nuestra comprensión de las inmediaciones de un agujero negro supermasivo, lo cual nos impulsará, en última instancia, a mejorar nuestros conocimientos sobre la evolución de la galaxia”.

Información adicional

El artículo “Herschel Far-Infrared Spectroscopy of the Galactic Center. Hot Molecular Gas: Shocks versus Radiation near Sgr A*”, por J.R. Goicoechea et al., se publica en la revista *Astrophysical Journal Letters* el 7 de mayo de 2013.

El estudio se centra en un barrido espectral hacia Sgr A* en longitudes de onda de aproximadamente 52–671 micras obtenido con los espectrómetros PACS y SPIRE, y forma parte de los programas de tiempo garantizado de Herschel PRISMAS (PRobing InterStellar Molecules with Absorption line Studies) y SPECHIS (SPIRE Spectral Line Surveys of HIFI-GT-KP Sources).

Los espectros de PACS de entre 52 y 190 micras fueron obtenidos durante los meses de marzo de 2011 y marzo de 2012. Las observaciones de SPIRE de entre 194 y 671 micras se obtuvieron a lo largo del mes de febrero de 2011.

Herschel es un observatorio espacial de la ESA con instrumentación científica proporcionado por un consorcio liderado por Europa con una importante participación de la NASA. La misión se lanzó el 14 de mayo de 2009 y completó sus observaciones científicas el 29 de abril de 2013.

Sobre AstroMadrid

AstroMadrid, "Astrofísica y desarrollos tecnológicos en la Comunidad de Madrid", es un programa cuyo objetivo estriba en coordinar las actividades en el desarrollo de instrumentación astronómica de los diferentes grupos de la Comunidad de Madrid. El programa, iniciado en 2010, está consolidando un grupo multidisciplinar que se beneficia de las sinergias originadas entre los distintos equipos, optimizando así el desarrollo de instrumentos astronómicos para beneficio de la comunidad nacional e internacional.

Sobre el CAB

El Centro de Astrobiología (CAB) es un centro de investigación mixto del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Creado en 1999, y asociado al NASA Astrobiology Institute (NAI), es el primer centro del mundo dedicado específicamente a la investigación astrobiológica. Su objetivo es estudiar, desde una perspectiva transdisciplinar, el origen, presencia e influencia de la vida en el Universo. En el centro trabajan astrofísicos, biólogos, físicos, químicos, geólogos, ingenieros, informáticos y matemáticos, entre otros. Además de todo lo que tiene que ver con la comprensión del fenómeno de la vida tal y como lo conocemos (su emergencia, condiciones de desarrollo, adaptabilidad -extremofilia-, etc.), también involucra la búsqueda de vida fuera de la Tierra (exobiología) y sus derivaciones, como son la exploración espacial (planetología) y la habitabilidad. Actualmente, más de 150 investigadores y técnicos desarrollan en el CAB diferentes proyectos científicos tanto nacionales como internacionales.

Pies de figuras:

Fig 1: Centro galáctico. El entorno en el centro de nuestra Vía Láctea. El Centro galáctico alberga un agujero negro supermasivo en la región conocida como Sagittarius A*, o Sgr A*, con una masa de unos cuatro millones de masas solares. Un denso toro de gas molecular y polvo rodea el centro galáctico y ocupa 15 años luz de la zona interior de nuestra galaxia. Envuelta dentro del disco hay una cavidad central, con un radio de unos pocos años luz, llena de polvo caliente y gas de una densidad más baja. Parte de ese gas

es ionizado por las fuertes radiaciones ultravioletas procedentes de estrellas masivas que orbitan cerca del agujero negro central. Créditos: ESA–C. Carreau.

Fig 2: Moléculas en el menú del agujero negro de la Vía Láctea. Esta ilustración combina una imagen del gas ionizado en el centro de nuestra galaxia obtenida en radioondas (panel de la izquierda en colores anaranjados), la emisión de monóxido de carbono detectada por Herschel en el disco circundante (panel de la izquierda en colores azulados), y un espectro de la parte central de la galaxia obtenido por Herschel en el infrarrojo lejano (panel de la derecha). El espectro muestra la gran variedad de moléculas que han sido detectadas en esta región, que van del monóxido de carbono y el vapor de agua al cianuro de hidrógeno y numerosas moléculas ligeras que juegan un importante papel en la química del medio interestelar. Algunas de ellas han sido detectadas por primera vez con Herschel. Estos datos muestran que el gas molecular está sorprendentemente caliente – la temperatura estimada de la emisión del monóxido de carbono parece alcanzar los 1.000 °C. La fuente más probable de calor para el gas molecular caliente pueden ser choques que tienen lugar a medida que el gas orbita alrededor o fluye hacia Sagittarius A*, la región que alberga el agujero negro supermasivo que se encuentra en el centro de la Vía Láctea. Créditos: Imagen en longitudes de onda del radio: National Radio Astronomy Observatory/Very Large Array (courtesy of C. Lang); spectrum: ESA/Herschel/PACS & SPIRE/J.R. Goicoechea et al. (2013).

Más información:

Nota de prensa completa en: <http://www.cab.inta-csic.es/es/noticias/94>

Artículo científico: Far-Infrared Spectroscopy of the Galactic Center. Hot Molecular Gas: Shocks versus Radiation near SgrA*, J. R. Goicoechea, M. Etxaluze, J. Cernicharo, M. Gerin, D. A. Neufeld, A. Contursi, T. A. Bell, M. De Luca, P. Encrenaz, N. Indriolo, D. C. Lis, E. T. Polehampton y P. Sonnentrucker. *Astrophysical Journal Letters*.

Enlace a la publicación: <http://arxiv.org/abs/1305.1119>

Nota de ESA: <http://sci.esa.int/science-e/www/object/index.cfm?fobjectid=51747>

Nota de Herschel:
http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Herschel/Herschel_finds_hot_gas_on_the_menu_for_Milky_Way_s_black_hole

Contacto: Javier R. Goicoechea, Centro de Astrobiología (CSIC-INTA), tlf.: (34) 915 206 422, correo electrónico: jr.goicoechea@cab.inta-csic.es

Unidad de Cultura Científica del CAB: Luis Cuesta, tlf.: (34) 915 206 422, correo electrónico: ucc@cab.inta-csic.es